王琪,黄懿,张媛柯,等.山地农村生活污水典型处理工艺效果研究[J].环境科学与技术,2024,47(S1):214-220. Wang Qi, Huang Yi, Zhang Yuanke, et al. Study of typical treatment technology of domestic sewage in mountainous rural areas[J]. Environmental Science & Technology,2024,47(S1):214-220.

山地农村生活污水典型处理工艺效果研究

王琪[1], 黄懿[1*], 张媛柯[2], 杜江坤[2],
王卫[1], 陈诗[1], 曾峥[1]
(1.湖北省生态环境科学研究院(省生态环境工程评估中心),湖北 武汉 430072;
2.中国地质大学(武汉),湖北 武汉 430074)

摘 要:农村生活污水逐渐成为中国水污染的重要因素之一,也是农村环境质量整体提升的主要瓶颈。山地地区存在着地形起伏大、蓄水能力差、居民点分散等特点,导致生活污水处理困难。文章为探究适用于山地农村的典型生活污水处理技术,以十堰市为例,通过分析十堰市农村生活污水的治理现状和治理模式,筛选出适用山地农村生活污水处理的预处理+厌氧池+人工湿地、预处理+生物滤池(+人工湿地)及AOBR厌氧生物处理+跌水曝气好氧生化3种组合工艺,以期为推进山地地区农村生活污水治理、打赢农业农村污染防治攻坚战、建设生态宜居乡村提供参考。

关键词:农村生活污水; 山地地区; 典型污水处理工艺技术
中图分类号:X703.1 **文献标志码**:A **doi**:10.19672/j.cnki.1003-6504.1329.23.338 **文章编号**:1003-6504(2024)S1-0214-07

Study of Typical Treatment Technology of Domestic Sewage in Mountainous Rural Areas

WANG Qi[1], HUANG Yi[1*], ZHANG Yuanke[2], DU Jiangkun[2],
WANG Wei[1], CHEN Shi[1], ZENG Zheng[1]
(1. Hubei Academy of Eco-Environmental Sciences (Provincial Ecological Environment Engineering Assessment Center), Wuhan 430072, China;
2. China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Rural domestic sewage has gradually become one of the important factors of water pollution in China, and it is also the main bottleneck for the overall improvement of rural environmental quality. Mountainous areas have the characteristics of large terrain undulations, poor water storage capacity, and scattered settlements, which makes domestic sewage treatment difficult. In order to explore the typical domestic sewage treatment technology applicable to mountainous rural areas, taking Shiyan City as an example, by analyzing the status quo and treatment mode of rural domestic sewage treatment in Shiyan City, three combined processes of pretreatment + anaerobic pond + constructed wetland, pretreatment + biological filter + (constructed wetland) and anaerobic biological treatment + plunge aeration aerobic biochemistry suitable for mountain rural domestic sewage treatment were screened out, in order to promote the treatment of rural domestic sewage in mountainous areas and win the battle against pollution. Provide reference for building ecological livable villages.

Key words: rural domestic sewage; mountainous areas; wastewater treatment technology

农村生活污水治理是农村人居环境整治的重要内容,是保障农村用水安全、改善水环境的重大工程,也是打赢打好污染防治攻坚战的一项重要任务[1]。2022年1月,国家五部委联合印发《农业农村污染治理攻坚战行动方案(2021-2025)》[2],目标到2025年,新增完成8万个行政村环境整治,农村生活污水治理率达到40%。在具体任务上,要求按照平原、山地、丘陵、缺水、高寒和生态环境敏感等典型地区,分类完善治理

《环境科学与技术》编辑部:(网址)http://fjks.chinajournal.net.cn(电话)027-87643502(电子信箱)hjkxyjs@vip.126.com
收稿日期:2023-07-06;修回2023-12-04
基金项目:2020年湖北省环保科研项目:湖北省农村生活污水处理模式与技术指南研究(2020HB-02)
作者简介:王琪(1980-),男,高级工程师,硕士,主要从事农业农村污染防治、水生态修复治理等研究工作,(电子信箱)dragon0714@sina.com.cn;
*通讯作者,(电子信箱)12266375@qq.com。

模式，科学合理建设农村生活污水收集和处理设施。

我国山区面积广大，其中山地面积占到总面积的33%，2/3县级行政区位于山区。山地往往是河流的发源地[3]，鉴于城镇污水治理率已具有较高水平，区域内农村生活污水的有效治理对保障下游河流水环境至关重要。山地地区往往具有地势落差大、森林绿化覆盖率高、农村人口居住分散的特点，这使得山地农村生活污水的治理模式与平原地区存在明显差异。国外农村生活污水处理技术的研究工作开展较早，但不针对典型地区。国内对山地农村生活污水的处理多为生物和生态相结合的治理方法，主要有厌氧+人工湿地[4]、地埋式微动力技术[5]、跌水生物接触氧化+氧化塘[6]等。同时，受降水分布不均、蓄水能力差、水资源开发利用困难、设施运维不便等因素的影响，山地地区农村生活污水的治理成为我国农村生活污水治理中的难点。

十堰市是位于湖北省西北部的一个典型山地城市，也是南水北调中线工程核心水源区[7]。近年来，十堰市积极开展农村环境整治工作，农村生活污水的治理取得一定成效。选取适宜的处理模式对治理农村生活污水具有至关重要的作用，而目前缺少针对山地地区农村生活污水治理应用成效方面的研究。本文以十堰市农村生态环境统计数据为基础，通过对十堰市农村生活污水治理模式、核心技术等的归纳，总结山地地区农村生活污水典型处理技术及模式，为山地地区农村生活污水的模式推广提供依据与基础。

1　研究区域概况

研究区域位于湖北省西北部的十堰市，地处秦巴山区东部、汉江中上游地区，是国家南水北调中线工程核心水源区、重要生态功能区和秦巴生物多样性生态功能区。其共辖8个县级行政区，有丘陵、低山、中山、高山4种主要地貌类型和河谷平地、山间盆地2种副地貌类型。地形以山地为主，盆地较少，整个地势南北高，中间低，自西南向东北倾斜。

目前，丹江口市、郧阳区等8个环库周县市区已实现行政村环境整治全覆盖，为水源区水质保护作出了突出贡献。全市已建成投运农村生活污水处理设施1 818座，日处理污水能力达到2.5万t/d，设施数量在全省17个地市州位居第一。十堰市计划到2025年，新增完成53个建制村环境整治，农业面源污染得到初步管控，农村生态环境持续改善。农村生活污水治理率达到56%，基本消除较大面积农村黑臭水体。

2　结果与分析

2.1　常见处理工艺分析

十堰市农村生活污水常见处理单元如表1所示。

表1　十堰市农村生活污水常见处理单元类型

序号	单元类型	常用工艺	处理效果
1	预处理	化粪池、格栅、沉砂池、调节池	去除部分SS和部分COD和BOD_5等
2	生化处理	厌氧生物膜法、缺氧–好氧活性污泥法(A/O)、生物滤池、人工快渗、生物转盘、AOBR法等	去除大部分COD、BOD_5和氮、磷等
3	生态处理	人工湿地、稳定塘	深度去除COD、BOD_5、氮、磷和SS

综合考虑自然环境和设施工艺差异，选取丹江口市、郧阳区、竹溪县和郧西县进行分析，设施的工艺和规模见表2。十堰市农村生活污水处理工艺主要为“预处理+生化处理”和“预处理+生化处理+生态处理”2种类型。10座设施中采用“预处理+生化处理”组合的有4座，包含厌氧+好氧单元；采用“预处理+生化处理+生态处理”的有6座，主要为“预处理+厌氧池+人工湿地”组合工艺。由表2可知“厌氧池+人工湿地”的组合工艺在十堰西部如郧西县、竹溪县、竹山县、丹江口市等山地地区应用较多，工艺基本可以满足DB42/1537–2019二级标准或农田灌溉标准。而对于生态敏感区，生物滤池技术应用较多。

表2　十堰市部分农村生活污水处理设施工艺规模一览表

序号	地貌类型	县(市、区)	行政村(社区)	处理工艺	设计规模/($t\cdot d^{-1}$)
1	鄂西山地	郧西县	李家坡村	厌氧消化池+微动力曝气+人工湿地	100
2		郧西县	南坡村	厌氧消化池+微动力曝气+人工湿地	80
3		郧西县	上香口村	厌氧生物膜池+A/O+人工湿地	100
4		竹溪县	狄峪沟村	三级厌氧池+潜流人工湿地	30
5		竹溪县	甘家岭村	三级厌氧池+潜流人工湿地	100
6		竹溪县	同庆沟村	三级厌氧池+潜流人工湿地	100
7	生态敏感区	郧阳区	青龙山村	人工快渗一体化设备	20
8		郧阳区	长坪村	厌氧生物池+生物转盘	30
9		郧阳区	樱桃沟村5组	人工快渗一体化设备	5
10		丹江口市	阳西沟村	厌氧生物膜池+跌水曝气(AOBR)	20

2.2 进出水水质分析

图1分别为调研设施进水和出水的COD、SS、氨氮和总磷的浓度区间分布图。从进水水质来看，COD浓度区间在55~250 mg/L，其中>100 mg/L的有4处设施，占比40%；60~100 mg/L的有2处设施，占比20%；≤60 mg/L的有4处设施，占比40%。进水SS>30 mg/L的有2处设施，占比20%，全部平均SS浓度为21 mg/L。进水氨氮浓度值在0.392~60.8 mg/L区间，其中>8 mg/L的有4处设施，占比40%；<8 mg/L的有6处设施，占比60%。进水总磷>3 mg/L的有4处设施，占比40%；>1 mg/L的有6处设施，占比60%。

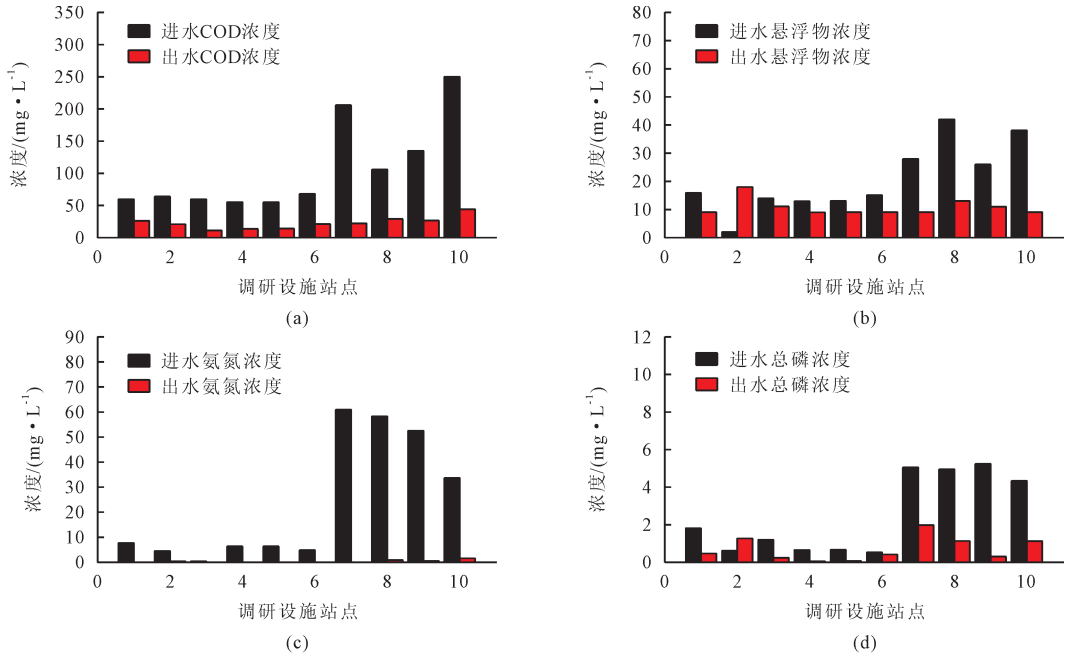


图1 调研设施进出水污染物浓度分布情况图

通过对调研设施进水污染物浓度统计发现，进水中污染物浓度值普遍不高，部分设施污染物浓度已接近或已达到排放标准。从污染物类型来看，进水中COD和总磷超过限值的设施要稍多于氨氮和SS超过限值的情况。

农村生活污水主要分为黑水和灰水。黑水是指人排泄及冲洗粪便产生的生活污水。灰水是指农村居民家庭厨房、洗衣、洗浴和清洁等产生的污水[8]。一般而言，黑水中水污染物浓度指标要显著高于灰水。因此，农村生活污水处理设施的进水污染物浓度和改厕与农村生活污水治理的有效衔接密切相关。调研的10处设施中，7处设施所在的行政村完成厕改，化粪池出水通过收集与灰水一起进入生活污水处理设施。十堰市郧阳区的3处设施进水COD均大于100 mg/L，进水氨氮浓度均大于50 mg/L。由此可以看出，农村生活污水处理设施进水污染物浓度偏低不仅与厕改相关，还可能受到用水习惯、雨水混入、水质水量波动、季节和自然环境等因素影响。另外，大部分设施存在进水量小的情况，部分设施几乎没有出水，导致设施不能稳定运行且处理效果不稳定。体现在水质指标上主要是进出水水质指标接近。推测设施进水量小主要有以下原因：(1)农村污水量波动大；(2)农村常住人口减少，青壮年外出求学务工等；(3)农民采集化粪池出水直接浇灌农地；(4)设计规模偏大，与实际人口数以及人均用水量不匹配。

2.3 农村生活污水治理模式分析

农村生活污水的处理模式与农村村落的地形条件、农户分布、风俗习惯、以及生活污水收集方式等紧密相关。从目前情况来看，湖北农村生活污水处理模式主要分为3种：城乡统一处理模式、村落集中处理模式和农户处理模式。

2.3.1 城乡统一处理模式

城乡统一处理方式是指城(乡)镇污水处理管网可以延伸到邻近城镇或乡镇周边的村落，将农村生活污水集中收集后，进入市政污水管网，由城(乡)镇污水处理厂集中处理。目前，湖北省完成污水治理的自然村采用此模式的占30.6%。这种模式的显著特点，就是在村庄附近无须就地建设污水处理站，具有较高的经济性，而且处理效果较好。但同时，这种模式的适用也有一定的局限，即对村落的地理位置等条件具有较高的要求，如超出城镇污水管网的延伸范围，则成本太高。

2.3.2 村落集中处理模式

村落集中处理模式要求农户集中居住程度较高，

村庄内全部或部分农户具备管网铺设或者修建暗渠条件,同时,要有一定的空闲土地修建相应的厌氧处理池、人工湿地等简易的污水处理设施。这种模式在平原、丘陵地带适应性较强,利用自然地理条件,通过村内的排水渠道集中收集污水,然后再进行适当处理。此模式通常配套人工湿地及稳定塘的处理技术,虽然技术成熟,但2种工艺各有优缺点,有其一定的适用性。而且生态工程技术占地面积大,处理效果不稳定,并且在生活污水量大且排放较为集中的时段,处理效果可能达不到相应的要求。

2.3.3　农户处理模式

农户分散处理模式,主要适用于无法集中铺设管网或集中收集处理的村落,特别是居住较为分散的山区、丘陵地带。农户通常在自身庭院内建有户用沼气池等污水处理设施,对农村生活污水进行处理。因为,这些区域农户居住分布较分散,如果采取城镇污水管网的方式,建设成本相对较高,再加上村落规模较小,适用性不强。

2.4　典型处理工艺技术分析

由于山地地区地势高差大,常用的农村生活污水处理技术可能会受到农村现有地形、坡度等条件的制约,处理效果大打折扣。结合国内外山地地区农村生活污水的治理经验,按照十堰市采用较多且运行较好的工艺类型,筛选出主体处理工艺为生物滤池、人工湿地和跌水曝气好氧生化的农村生活污水治理典型案例,推荐具有代表性的山地地区农村生活污水典型技术模式。

2.4.1　预处理+厌氧池+人工湿地

污水中大分子有机物在厌氧池中被分解为小分子有机物,有效了降低后续处理单元的有机污染负荷,可以去除70%以上的COD和SS。经过厌氧生物处理,污水流入人工湿地(图2),湿地中的基质填料、水生植物和微生物构成独特污水净化系统,通过物理、化学、生物作用使水质得以净化。

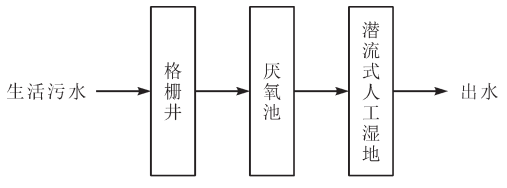


图2 厌氧+人工湿地工艺流程图

厌氧池+人工湿地的工艺组合可以无动力运行,运行费用低基本不产生机械故障,仅需每年定期收割湿地植物,疏通湿地堵塞基质;污水处理基本依靠自然重力流,因此不需要使用泵等机械设备,投资费用省,维护管理简便;通过种植景观水生植物,具有景观效果、生态效益。因此,该组合工艺尤其适用于交通不便的山区或有较多农田消纳废水的地区,减少了污水处理设施的维护频次和成本。

该工艺在四川省乐至县、重庆市巴南区[9]、十堰西部如郧西县、竹溪县、竹山县、丹江口市等地区应用较多。

2.4.2　预处理+生物滤池(+人工湿地)

生物滤池是依靠污水处理构筑物内填料的物理过滤作用,以及填料上附着生长的生物膜的好氧氧化、缺氧反效果等生物化学作用联合去除污水中污染物的人工处理技术(图3),常见的包括低负荷生物滤池、塔式生物滤池、基于生物滤池的多层生物滤池和人工快渗系统等[10]。

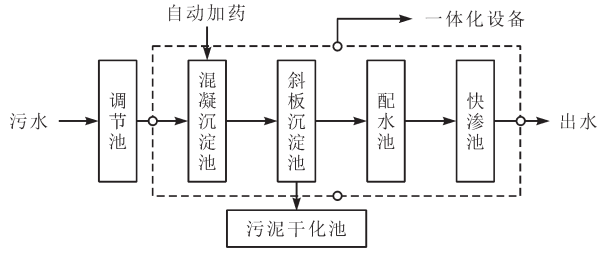


图3 人工快渗处理工艺流程图

生物滤池采用自然通风方式进行供氧,日常运行管理简单,对入流水质水量变化的承受能力较强,出水水质好,处理效果稳定[11]。适用于山地、丘陵、平原等不同地形地貌地区,根据进水水质和出水要求,可以采用生物滤池或生物滤池+人工湿地组合工艺形式,出水可直接排放或用于农田灌溉。当出水有总磷排放要求时,应生物滤池+人工湿地组合工艺,或增加化学除磷单元。

该工艺在十堰郧阳区等低山丘陵和环境较敏感地区有较多应用,生物滤池工艺可以满足DB42/1537-2019二级标准,生物滤池+人工湿地组合工艺可以满足DB42/1537-2019一级标准。

2.4.3　厌氧生物处理+跌水曝气好氧生化

厌氧生物处理+跌水曝气好氧生化(AOBR)是一种采用厌氧、好氧生物处理及接触过滤工艺进行污水生物处理的低耗型、分散式生活污水综合生物处理技术(图4)。

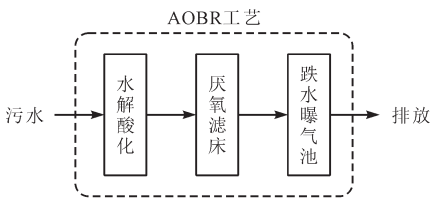


图4 AOBR工艺流程图

在有地势高差的地区,AOBR组合工艺可以实现整个过程不耗电,出水顺地势自然排放,运行费用低;出水水质好,运行稳定,维护较为简单[12]。近10年来,

该技术成熟地被应用在我国北京、重庆、山东及湖北省十堰市丹江口库区等山地农村地区[13]，适合山区、丘陵等地形。

3 应用研究

十堰市竹溪县大部分已建农村生活污水处理设施采用了“预处理+厌氧池+潜流人工湿地”处理工艺。根据《竹溪县农村生活污水治理专项规划》(2020-2025)，到2025年底，竹溪县县域内规划建设三格式预处理+小湿地428座、三格式厌氧池+人工湿地261座、厌氧好氧生物反应器+人工湿地113座。居住点所产生的生活污水统一收集后自流至污水主管网内，污水经格栅去除大颗粒物后进入厌氧池内，进行沉淀和厌氧发酵，再进入人工湿地处理。

从竹溪县狄峪沟村、甘家岭村、同庆沟村的农村生活污水处理设施污水处理情况来看(图5)，预处理+厌氧池+潜流人工湿地工艺对COD、SS和氨氮都有一定的去除效果，出水可以满足湖北省《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB42/1537-2019)二级标准要求。

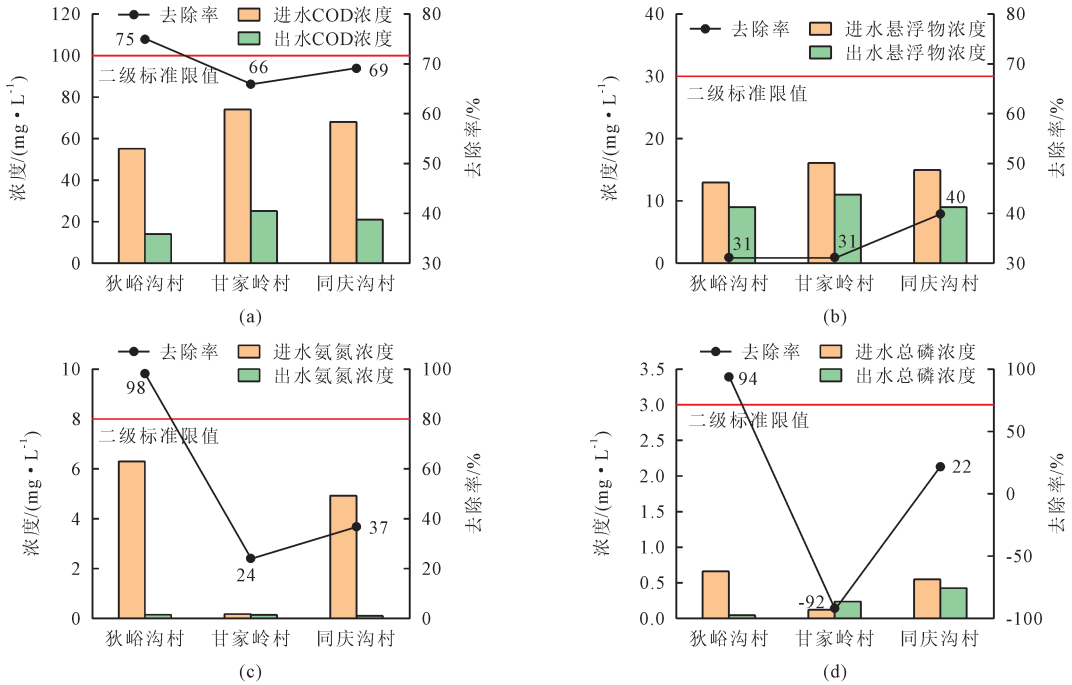


图5 竹溪县厌氧池+人工湿地组合工艺对COD、悬浮物、氨氮和总磷的去除情况

十堰市郧阳区采用的人工快渗技术一体化设备主要由沉淀池、快渗池、污泥干化池3部分组成(图6)。农村生活污水经管网先进入化粪池处理，再经调节池均衡水质水量后，然后通过提升泵进入快渗池，通过快渗池中的填料及其表面附着的微生物形成的截留、吸附、生物作用将污水中的污染物进行降解。

人工快渗的优点是处理效果好，结构简单紧凑、模块化运输、现场安装简便、占地面积小。运行能耗与运营成本低。后期维护保养工作量小，可实现无人值守，运营成本低，如不需提升，每t水运行成本低于0.3元。通过设置现场探头实现远程控制，出水数据可实时传输至总控平台，实现动态监控。

十堰市丹江口库区采用的AOBR工艺主要由水解酸化池、厌氧滤床、跌水曝气池3部分组成(图7)。水解酸化池使非溶解态有机物逐步转变为溶解态有机物，增大B/C比，提高废水的可生化性；厌氧滤床用于降低有机物浓度，以减轻后续处理单元的负荷并降低需氧量；跌水曝气池利用地势差存在的势能，使污水从高处多级跌落而自然复氧，采用这种充氧方式可降低能耗和运行费用。

从检测结果来看，该设施去除COD、SS和氨氮效果较好，可以达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB42/1537-2019)二级标准。

4 结论

(1)山地地区农村居民住宅根据地形建造，房屋布局零落松散，污水不易集中收集处理，但也由于地区存在地形高差，农村生活污水可实现水力自流，因此在生活污水处理上适合采用小型分散式设备或者生态处理组合工艺。例如厌氧池-垂直流人工湿地农村生活污水处理模式。

(2)结合国内外山地地区农村生活污水的治理经验，按照十堰市采用较多且运行较好的工艺类型，山地农村生活污水处理推荐采用预处理+厌氧池+人

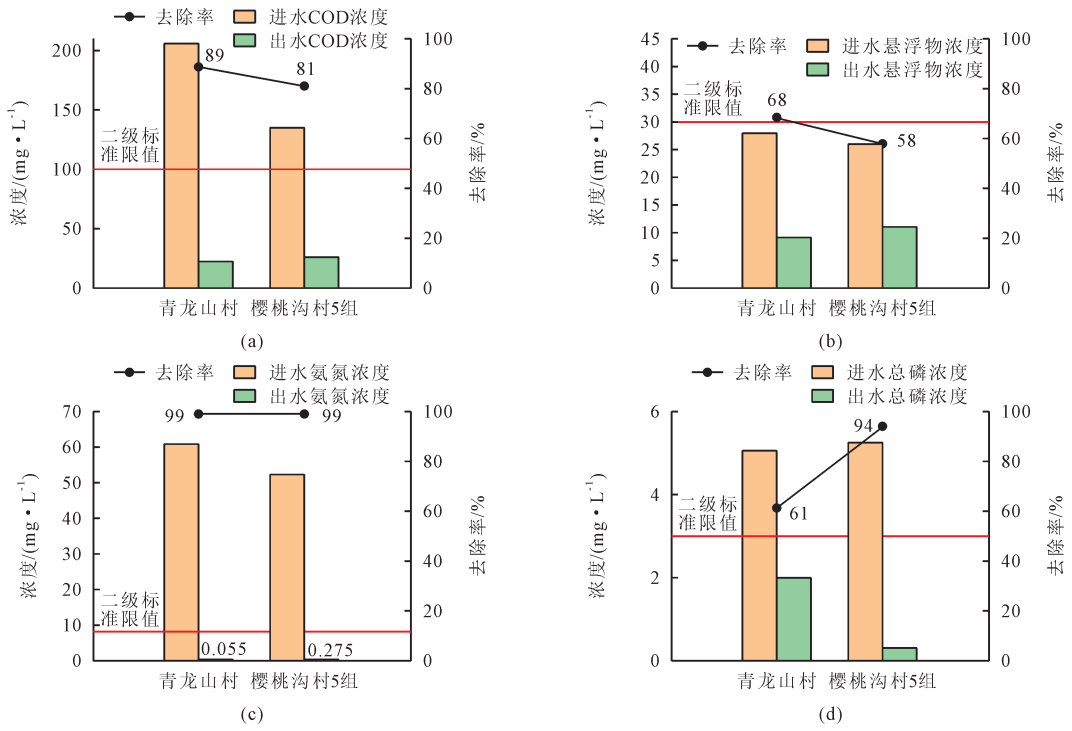


图6 郧阳区人工快渗技术一体化设备对COD、悬浮物、氨氮和总磷的去除情况

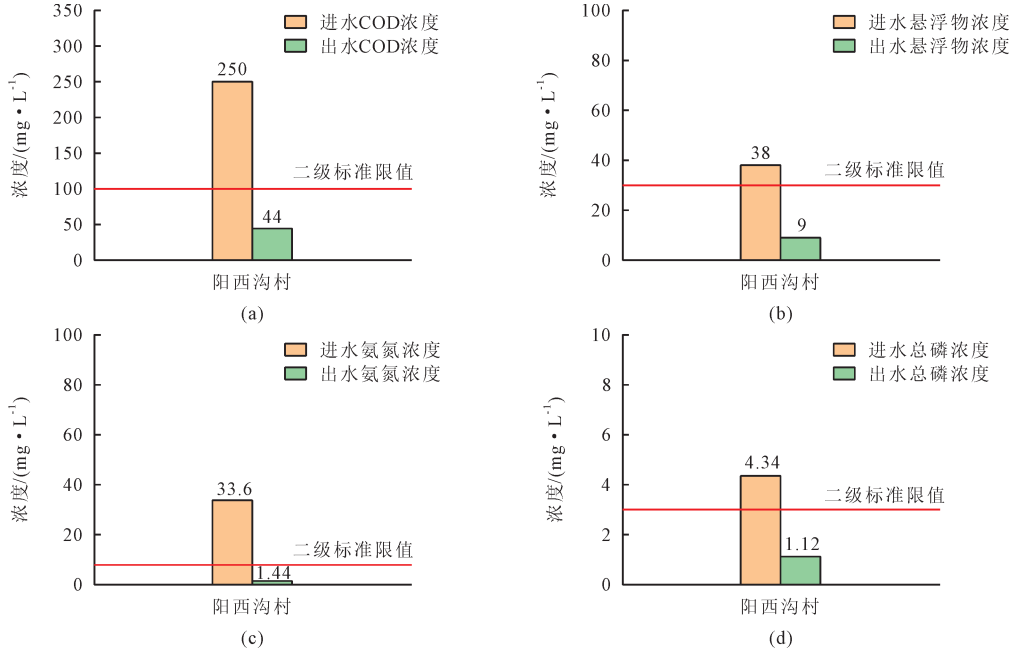


图7 丹江口库区AOBR工艺对COD、悬浮物、氨氮和总磷的去除情况

工湿地组合工艺、预处理+生物滤池(+人工湿地)组合工艺。

从全局来看,十堰市农村生活污水治理仍存在设施设计处理规模偏大、居民环保意识淡薄等问题。并且,十堰市农村生活污水治理推进相对顺利,离不开大量的政府投资,还有很多山地地区农村政府缺乏财力,特别是一些欠发达地区还处于宣传规划阶段。总的来说,山地农村生活污水处理还有很长的路要走,加强农村生活污水处理既是一项长期任务,也是建设美丽乡村的重要举措。它体现了对生态文明的关注,需要持续深入地保护农村生态家园。

[参考文献]

[1] 李怀正,金伟,张文灿,等. 我国农村生活污水综合治理研究[J]. 中国工程科学, 2022,24(5):154-160.
Li Huaizheng, Jin Wei, Zhang Wencan, et al. Comprehensive treatment of rural domestic sewage in China[J]. Strategic Study of CAE, 2022,24(5):154-160.

[2] 生态环境部, 农业农村部, 住房和城乡建设部, 水利部, 国家乡村振兴局印发《农业农村污染治理攻坚战行动方案(2021-2025年)》[R]. 环土壤[2022]8号, 2022年1月19日.

[3] 李安均,周丽君. 山地带状多组团城市特色研究:以十堰市为例[J]. 华中建筑, 2012,30(9):114-118.
Li Anjun, Zhou Lijun. Study on the characteristics of mountain belt multi-cluster cities: a case study of Shiyan city[J]. Huazhong Architecture, 2012,30(9):114-118.

[4] 宋云颖,陈星,张其成. 山地丘陵及平原河网区农村生活污水处理模式[J]. 水电能源科学, 2013,31(5):149-151.
Song Yunying, Chen Xing, Zhang Qicheng. Treatment model of rural domestic sewage in mountainous and hilly areas and plain river network areas[J]. Water Resources and Power, 2013,31(5):149-151.

[5] 闻常玲,李敏,黄文飞,等. 山地丘陵区农村生活污水治理重点实例分析[J]. 净水技术, 2015,34(3):14-16.
Wen Changling, Li Min, Huang Wenfei, et al. Analysis of key cases of rural domestic sewage treatment in mountainous and hilly areas[J]. Water Purification Technology, 2015, 34(3):14-16.

[6] 赵以国,张靖雨,汪邦稳,等. 农村生活污水生态综合治理技术现状与研究进展[J]. 环境科技, 2020,33(4):74-78.
Zhao Yiguo, Zhang Jingyu, Wang Bangwen, et al. Present situation and research progress of ecological comprehensive treatment technology for rural domestic sewage[J]. Environmental Science and Technology, 2020,33(4):74-78.

[7] 王雅贞. 青海省农村生活污水治理路径研究[D]. 西宁:青海师范大学, 2022.
Wang Yazhen. Study on the Treatment Path of Rural Domestic Sewage in Qinghai Province[D].Xining: Qinghai Normal University, 2022.

[8] 熊亭亭,王丽,何成勇,等. 成都市温江区农村污水治理模式与技术研究[J]. 环境与发展, 2020,32(4):44-47.
Xiong Tingting, Wang Li, He Chengyong, et al. Study on rural sewage treatment mode and technology in Wenjiang District of Chengdu[J]. Environment and Development, 2020,32(4):44-47.

[9] 董丽伟,张伟,白璐,等. 我国农村生活污水资源化利用现状及模式分析[J]. 环境工程技术学报, 2022,12(6):2089-2094.
Dong Liwei, Zhang Wei, Bai Lu, et al. Analysis on the present situation and mode of rural domestic sewage resource utilization in China[J]. Journal of Environmental Engineering Technology, 2022,12(6):2089-2094.

[10] 马建锋. 苏南地区农村生活污水治理现状研究[J]. 科技资讯, 2009,34(7):103.
Ma Jianfeng. Study on the present situation of rural domestic sewage treatment in southern Jiangsu Province[J]. Science & Technology Information, 2009,34(7):103.

[11] 刘力章. 吉安市农村地区生活污水处理工艺选择[J]. 江西化工, 2017(4):71-73.
Liu Lizhang. Selection of rural domestic sewage treatment process in Ji'an city[J]. Jiangxi Chemical Industry, 2017(4): 71-73.

[12] 崔维. AOBR污水处理技术在农村生活污水处理中的应用研究[C]//中国环境保护产业协会,中国环境保护产业协会水污染治理委员会.农村生活污水及畜禽养殖业水污染防治技术高级研修班论文集.[出版者不详], 2013:6.
Cui Wei. Research on the Application of AOBR Sewage Treatment Technology in Rural Domestic Sewage Treatment [C]//中国环境保护产业协会, China Association of Environmental Protection Industry. Proceedings of the Advanced Seminar on Water Pollution Prevention and Control Technology for Rural Domestic Sewage and Livestock and Poultry Breeding.[Publisher unknown], 2013:6.

[13] 陈梅,钟成华,张卫东,等. 农村生活污水处理技术的应用效果及其经济性分析研究:以重庆地区为例[J]. 环境科学与管理, 2014,39(11):78-81.
Chen Mei, Zhong Chenghua, Zhang Weidong, et al. Application effect and economic analysis of rural domestic sewage treatment technology: taking Chongqing as an example[J]. Environmental Science and Management, 2014,39(11): 78-81.